

“MITIGACIÓN DE ISLAS DE CALOR (UHI) PARA LAS ÁREAS CONURBADAS DE LAS CIUDADES DE MÉXICO, MONTERREY, PUEBLA, TIJUANA, CD. JUÁREZ Y LEÓN”.

Convocatoria y Clave del Proyecto:

CONAVI-2009-127183.

Sujeto de Apoyo:

Universidad de Colima.

Responsable Técnico:

Dr. Ignacio Galindo, Dr. Julián Barrón, Dra. Ixchel Flores, Dr. Emilio Huízar.

INTRODUCCIÓN

¿Se está elevando la temperatura de las ciudades mexicanas?

Como resultado de la urbanización y la industrialización, es decir, a medida que las ciudades crecen aumentando calles, construcciones, industrias y el número de personas que las habitan, su temperatura sube con relación a su entorno rural y a la que originalmente había en el área, creando así lo que se llama una isla urbana de calor (UHI, por sus siglas en inglés) que se considera actualmente uno de los mayores problemas para los seres humanos que habitan este entorno.

Este fenómeno es un claro ejemplo de modificación del clima en el que la urbanización cambia las características de la superficie y de la atmósfera de la Tierra.

Recibe el nombre de isla debido a que las isotermas o líneas de igual temperatura alrededor de un área, forman un patrón que es semejante al de una “isla” siguiendo la forma de la región urbanizada, quedando rodeada por zonas más frías.

A menudo es en el núcleo de la ciudad donde se presentan las temperaturas más altas. Ver ejemplo mostrado como figura 1.

La gran cantidad de calor generado por las estructuras urbanas al absorber y reflejar la radiación solar, aunada a la emisión de las fuentes de calor relacionadas con las actividades humanas, son las causas principales en la aparición de este fenómeno

Estas dos fuentes de calor aumentan las temperaturas del área urbana en comparación con sus alrededores, entre otros motivos, debido a que los materiales comúnmente utilizados en las construcciones y las calles, tales como el concreto y el asfalto, tienen diferentes propiedades térmicas a los materiales de las construcciones de las áreas rurales

circundantes, incluyendo la capacidad y conductividad caloríficas, así como sus propiedades para absorber y emitir la radiación térmica.

También la geometría de las construcciones provee diversas y múltiples superficies que producen una absorción y reflexión de la radiación solar incidente aumentando la eficiencia con que las áreas urbanas son calentadas, además de bloquear el viento, lo cual a su vez inhibe el enfriamiento por convección. Sin embargo hay una serie de factores que influyen en cada ciudad, agudizando en algunos casos el problema, tales como clima (en particular cuando hay poco viento y nubosidad); localización geográfica (sobre todo si las ciudades no tienen cerca alguna fuente que mitigue el calor como ríos, lagos, lagunas o mar); hora del día y estación (el calor aumenta a determinadas horas del día y en verano) y calor antropogénico (en las ciudades con una gran población y extensa actividad económica, se acrecienta la temperatura).

Adicionalmente, en las islas urbanas de calor se observa un incremento en las concentraciones de partículas y gases en suspensión, lo que conlleva a la contaminación no sólo del aire sino del agua.

La Comisión Nacional de la Vivienda (CONAVI) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), preocupados por este problema han lanzado desde 2007, propuestas de proyectos de investigación para identificar las llamadas ISLAS URBANAS DE CALOR (UHI) y proponer medidas de mitigación.

OBJETIVO GENERAL

Utilizando datos satelitales (1997-2007) de los canales de infrarrojo térmico del satélite NOAA cuyas señales recibimos en tiempo real desde 1997 se identificaron y determinaron las Islas Urbanas de Calor (UHI) en las áreas conurbadas de las ciudades de Puebla, México, D.F., León, Monterrey, Ciudad Juárez y Tijuana.

METODOLOGÍA

La identificación de las Isla Urbana de Calor (UHI) se realizó utilizando los canales espectrales 4 y 5 de infrarrojo térmico (10-14 μm) del Radiómetro Avanzado de Muy Alta Resolución (AVHRR) que se encuentra a bordo de los satélites meteorológicos NOAA cuyas señales recibimos en tiempo real en nuestra estación terrena desde 1996.

Una vez detectada el área urbana, se utiliza un Sistema de Información Geográfica (SIG) para mapear en forma de isotermas los valores de temperatura detectados por el satélite.

Se estudian la evolución espacial y temporal de las (UHI).

Para cada ciudad, se estudia la temperatura mínima que diariamente alcanza la UHI utilizándose pases satelitales de las 24:00 a las 06:00 a.m. Es valor se compara con el obtenido de un lugar semirural alrededor de la UHI

El siguiente paso es detectar durante el día la temperatura máxima que alcanza la UHI.

La diferencia entre la temperatura máxima de la UHI alcanzada durante el día con respecto a la temperatura mínima detectada en la madrugada indica el grado de desarrollo y complejidad alcanzado por la UHI.

Después se utiliza la definición de AGEB del INEGI (áreas urbanas con 2,500 habitantes) para dividir el área conurbada y proponer medidas de mitigación para cada AGEB, por ejemplo avenidas arboladas, techos blancos ó verdes, etc.

RESULTADOS

Los resultados muestran aspectos físicos sorprendentes fuertemente relacionados con su desarrollo urbano y crecimiento con implicaciones urbanísticas para un futuro cercano, particularmente en las grandes ciudades. Otro aspecto importante es que los máximos de temperatura se desplazan en función de la hora del día invadiendo la ciudad vecina, por ejemplo: Distrito Federal y municipios del Estado de México, Texas (USA) y Ciudad Juárez, California (USA) y Tijuana. Ver ejemplo mostrado como figura 2.

De acuerdo al proyecto, también se han desarrollado metodologías generales y particulares para proponer medidas de mitigación, las cuales se expresan en las unidades AGEB de cada una de las UHI estudiadas. La distribución de las AGEBS conteniendo las propuestas, se grafica en cada una de las áreas urbanas.

131

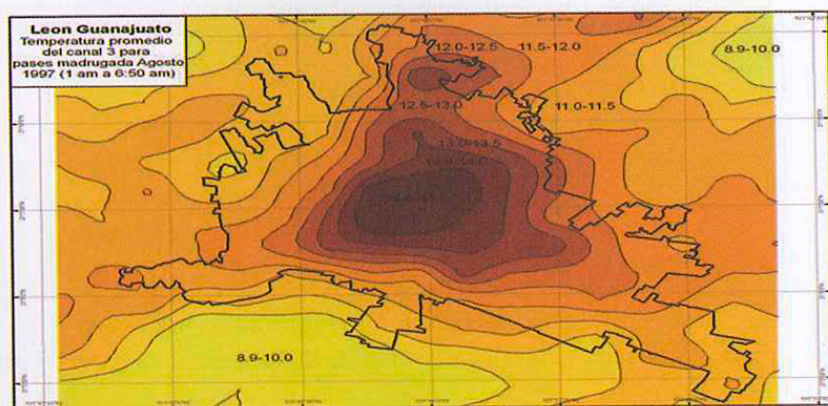


Figura 1. Nótese como la distribución de las isoterma localiza su máximo en el centro de la ciudad de León como si fuera una "isla"

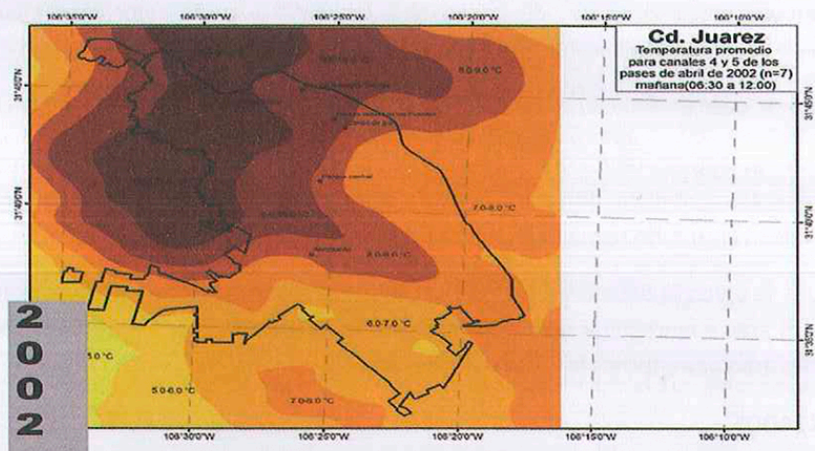


Figura 2. Nótese como la Isla Urbana de Calor se desplaza del norte (Texas) al sur Ciudad Juárez.